Der Einfluss der Menstruation auf das Blutbild bei gesunden Individuen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

medizinischen Fakultät

der

Kaiser Wilhelm-Universität Strassburg

vorgelegt von

Grete Gumprich

aus Hamburg.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Leipzig 1914.

Verlag von Georg Thieme.

Der Einfluss der Menstruation auf das Blutbild bei gesunden Individuen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

medizinischen Fakultät

der

Kaiser Wilhelm-Universität Strassburg

vorgelegt von

Grete Gumprich

aus Hamburg.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Leipzig 1914.

Verlag von Georg Thieme.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Strassburg.

Referent: **Prof. Dr. Schickele.**
Korreferent: **Prof. Dr. Fehling.**

Die klinisch wahrnehmbaren Veränderungen des Blutes betreffen die Anzahl der roten Blutkörperchen, den Gehalt an Hämoglobin, die Leukocytenzahl und das gegenseitige Verhältnis der verschiedenen Leukocytenarten. Zweck vorliegender Arbeit ist, die Veränderung des Blutbildes während der Menstruation festzustellen. Es fehlt an derartigen Untersuchungen nicht, doch ist eine Übereinstimmung in den Ergebnissen nicht erzielt worden. Dies mag zum großen Teil daran liegen, daß die Untersuchungen nicht systematisch betrieben und eine zu kurze Zeit fortgesetzt wurden, so daß es unmöglich war, irgend welche Schlüsse zu ziehen.

Hayem und Reinl waren die ersten, die hierüber Untersuchungen anstellten. Sie bemerkten eine intramenstruelle Verminderung und eine postmenstruelle Vermehrung der Erythrocyten. Reinert untersuchte zwei Frauen während einer Menstruation und stellte eine Zunahme der roten Blutkörperchen prämenstruell fest, gefolgt von einer Abnahme während der Blutung, und ein erneutes allmähliches Steigen nach beendeter Blutung.

Schwinge untersuchte ebenfalls zwei Mädchen während einer Menstruation; er fand beim ersten Fall eine geringe Abnahme der Erythrocyten während der Menses, beim zweiten Fall dagegen eine gerade Linie.

Sfameni stellte Untersuchungen an sechs gesunden, regelmäßig menstruierten Frauen an; bei vier von diesen erstreckte sich die Beobachtung nur auf eine einmalige Menstruation, bei zwei auf je vier Monatsperioden. Er fand die Anzahl der roten Blutkörperchen während der Periode verringert, kurz vor derselben erhöht. In drei

Anmerkung:

Meine Kurven sind bereits von Herrn Prof. G. Schickele veröffentlicht in seiner Arbeit: Beziehungen der Menstruation zu allgemeinen und organischen Erkrankungen, erschienen in: Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde, Band XII. Die Verlagsbuchhandlung Julius Springer.

Versuchen unter den zwölf waren die roten Blutzellen auch während der Menses vermehrt.

Merletti nimmt ein prämenstruelles Sinken und ein intramenstruelles Steigen der Erythrocyten an.

Ricca-Barberis fand eine Verminderung der Erythrocyten gegen Ende der Menstruation.

Blumenthal, der bei vier normalen Fällen während einer Menstruation untersuchte, stellte eine Herabsetzung der roten Blutkörperchen um fast eine Million pro cmm fest.

Carnot und Deflandre untersuchten vier Frauen vor, während und nach der Menstruation. Den ersten Fall beobachteten sie vier Monate, die andern zwei Monate; sie fanden am ersten Tage der Menstruation eine Verminderung der roten Blutkörperchen, die in den folgenden Tagen zunahm. Diese Abnahme erreichte gegen den vierten bis fünften Tag einen derart hohen Grad, daß die Zahl der roten Blutkörperchen oft nur eine Million pro cmm betrug. Erst am zehnten bis zwölften Tage kehrte die Zahl der roten Blutkörperchen zur Norm zurück.

Krutschenkoff untersuchte fünfzig Frauen während einer Menstruation. Sie stellt eine plötzliche Abnahme der roten Blutkörperchen im Durchschnitt um eine Million mit Beginn der Menstruation fest. „Sie erhält auffallend gleichmäßige Resultate, wobei man sich besonders über die niedern Werte der roten Blutkörperchen von drei Millionen wundern muß.“

Die neuesten und ausführlichsten Studien über das Verhalten der roten Blutkörperchen während der Menstruation lieferte Anna Pölzl. Sie machte ihre Zählungen an siebzehn Frauen und setzte ihre Untersuchungen zwei bis drei Monate fort. Auf Grund ihrer Resultate stellte sie einen von ihr gefundenen, regelmäßigen Typus auf: nämlich einige Tage vor Eintritt der Menstruation einen sehr bedeutenden Anstieg der Erythrocyten, um $1—1^1/_2$ Millionen; einen Abfall der Erythrocyten ein bis zwei Tage vor Beginn der Blutung; einen zweiten Anstieg gleich nach der Menstruation. Dieser von Pölzl angegebene häufigste Typus zeigt sich aber nur in acht Fällen. In den übrigen lassen die Kurven ein deutliches Abweichen hiervon erkennen; zweimal tritt der Abfall der Erythrocytenzahl gleichzeitig mit dem Eintritt der Blutung ein. Oft findet sich schon während der Blutung eine neuerliche Vermehrung der Erythrocyten. In drei Fällen ist der prämenstruelle Anstieg sehr gering. In einem Falle tritt er auffallend lange vor Beginn der Menstruation auf. Im

ersten Falle zeigt er sich erst nach Beginn der Menstruation. Menstruell fehlt der Abfall, so daß die Zahl der Erythrocyten ziemlich unverändert bleibt. In anderen Fällen zeigt sich der zweite Anstieg schon während der Menstruation oder gegen Ende derselben. Eine andere Kurve zeigt bei derselben Person während zweier Menstruationen ein vollständig verschiedenes Verhalten: das erstemal einen Anstieg mit Beginn der Blutung, das zweitemal einen Abfall der Erythrocytenzahl am ersten Tage der Menstruation, einen zweiten Abfall am Ende der Menstruation.

Die angeführten Autoren stellten bei ihren Untersuchungen fast alle auch das Verhalten des Hämoglobins während der Menstruation fest, kamen aber auch hier zu keinem übereinstimmenden Resultate.

Hayem, Reinl, Merletti, Ricca-Barberis fanden ein prämenstruelles Sinken und ein intramenstruelles Steigen des Hämoglobingehaltes. Sfameni, Poggi und Blumenthal stellten eine Verminderung des Hämoglobingehaltes während der Menstruation fest. Nach Pölzl zeigen die Hämoglobinwerte nur geringe Schwankungen.

Viel leichter als die Erythrocytenzahl und der Hämoglobingehalt wird die Anzahl der weißen Blutkörperchen beeinflußt. Geringfügige Ursachen: Starke Bewegung, die Verdauung genügen, um eine leichte Leukocytose hervorzurufen. Noch weit unregelmäßiger als die Leukocytenkurve des Mannes verläuft diejenige der Frau. Kjer-Petersen stellte hierüber genaue Untersuchungen an und fand täglich große Schwankungen in den Leukocytenwerten der Frau. Die höchsten Zahlen liegen bisweilen beträchtlich über der gewohnten Höhe, ohne daß bestimmte Ursachen dafür verantwortlich zu machen wären. Daraus ergibt sich, daß es schwierig sein wird, festzustellen, ob eine Veränderung in der Anzahl der weißen Blutkörperchen durch den Vorgang der Menstruation bedingt ist. Die Resultate der Untersuchungen sind auch hierin nicht übereinstimmend.

Hayem fand eine Vermehrung von 1—2000 in einem cmm während der Periode.

Moleschott ermittelte bei zwei Mädchen während der Menstruation ein Durchschnittsverhältnis der weißen zu den roten Zellen von 1:247, bei denselben Mädchen außerhalb der Menstruation von 1:405.

Reinert, der nur an zwei Mädchen zweimal untersuchte, stimmt mit Hayem überein.

Schwinge untersuchte zwei Fälle während einer Menstruation.

Er fand einmal einen Abfall, das andere Mal ein Steigen der weißen Blutkörperchen während der Periode.

Sfameni stellte fest, daß die Zahl der weißen Blutkörperchen während der Periode vermehrt, in vier Fällen unter zwölf vermindert war. Das Maximum fand er an den der Menstruation vorangehenden Tagen.

Carstanyen untersuchte fünf Frauen und Mädchen und zwar jede dreimal. Das erstemal so bald wie möglich nach dem Beginn der Menstruation, das zweitemal nach Beendigung derselben und zum drittenmal eine Woche nach abgelaufener Menstruation. Bei dieser Untersuchungsreihe ist er zu keinem bestimmten Resultate gekommen, da er Schwankungen von geradezu entgegengesetzter Richtung in den verschiedenen Fällen fand.

Birnbaum untersuchte vor, während und nach der Menstruation an vier Fällen und fand während der Menstruation eine mäßige Hyperleukocytose.

Kjer-Petersen fand dagegen während der Menstruation relativ niedere Zahlen bei prämenstrueller Hyperleukocytose.

Horvath untersuchte fünfzehn gesunde Frauen — er gab nicht an, wie oft — und konnte eine geringe Steigerung der Leukocyten während der Menstruation feststellen.

Blumenthal beobachtete an vier normalen Fällen während einer Menstruation eine Verringerung der Leukocyten.

Dirks fand an sechzehn während einer Menstruation untersuchten Fällen die Leukocytenwerte während der Periode alle an der oberen Grenze der Norm.

Das Mischungsverhältnis der einzelnen Leukocytenarten untereinander ließen die älteren Autoren unberücksichtigt bei ihren Blutuntersuchungen. Erst in den letzten vierzehn Jahren wurde auch hierüber gearbeitet.

Carstanyen, Birnbaum, Neusser und Horvath konnten darüber zu keinem abschließenden Resultate kommen, weil die Prozentzahlen zu stark schwankten.

Ricca-Barberis stellte dagegen eine Zunahme der Lymphocyten fest und ein unregelmäßiges Schwanken der Eosinophilen. Blumenthal — an vier normalen Fällen beobachtet — findet am Ende der Blutung eine Verringerung der neutrophilen Polynukleären, während die Mononukleären die Tendenz haben, unter der Menstruation emporzusteigen, ganz gleich, ob die Gesamtzahl der Leukocyten steigt oder fällt. Die Eosinophilen steigen regelmäßig.

Dirks fand in neun Fällen eine Vermehrung der Lymphocyten, in zwei Fällen eine Verminderung; in fünf Fällen zeigten sich die Untersuchungsresultate bei derselben Person verschieden; in einem Fall waren die Unterschiede so gering, daß sie im Bereich der Fehlerquellen liegen. Ihre Resultate sind also durchaus nicht eindeutig. Ebenso läßt sich nach Dirks eine Gesetzmäßigkeit im Verhalten der Eosinophilen während der Menstruation nicht feststellen. Sie fand in sechs Fällen während der Menstruation die Eosinophilen vermehrt, in den übrigen fast unverändert.

Heimann wählte zu seinen Untersuchungen acht Angestellte der Klinik, denen er im Intramenstruum und zwar jedesmal zirka 14 Tage nach dem letzten Tage der vorangehenden Periode das Blut entnahm. Die Werte der Lymphocyten schwanken zwischen 40 und 23%. Die Lymphocyten steigen während der Menstruation in recht erheblichem Maße an.

Das sind kurz zusammengefaßt alle Untersuchungen, welche über die Beschaffenheit des Blutbildes während der Menstruation gemacht worden sind. Manche Resultate sind nicht zu verwerten, da die Untersuchungen nicht lange genug angestellt wurden. Andere sind unzuverlässig, weil die Forscher das Ergebnis ihrer Untersuchungen kurz zusammenfaßten, ohne ihren Angaben irgend welch beweiskräftiges Material in Form von Zahlen beizufügen. Die übrigen Angaben widersprechen sich zum größten Teil. Deshalb habe ich auf Anregung von Herrn Professor Schickele fortlaufende Untersuchungen über den Einfluß der Menstruation auf das Blutbild vorgenommen. Zu diesem Zwecke habe ich fünf vollkommen gesunde Damen im Alter von 20—30 Jahren 5—6 Monate untersucht. Zum Unterschied von allen bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete habe ich das Blut nicht nur ein- oder zweimal entnommen, sondern 2—4mal während der Menstruation und 5—7mal im Intramenstruum. Ich habe ein vollständiges Bild über die Blutbeschaffenheit der untersuchten Person erhalten, da ich den Hämoglobingehalt, die Anzahl der roten und der weißen Blutkörperchen und ihr prozentuales Verhalten gegeneinander bestimmte. Nur auf diese Weise kann man beurteilen, ob die etwaigen, während der Menstruation beobachteten Veränderungen mit bestimmter Regelmäßigkeit bei jeder Menstruation wiederkehren, ob diese allein durch die Menstruation bedingt sind, oder ob auch im Intramenstruum ähnliche Schwankungen in der Beschaffenheit des Blutes zu beobachten sind. Ich habe das Blut möglichst am 1., 3. und 5. Tag der Periode entnommen, am

3. und 10. Tage nach derselben, 10 und 1 Tage vor Beginn der Periode, so daß ich eine fortlaufende Kurve von dem Blutbild bekommen habe. Ich habe mich jedoch nicht genau jedesmal an diese Tage vor und nach der Periode gehalten, diese vielmehr etwas variiert, damit mir eventuelle gesetzmäßige Veränderungen an anderen Tagen nicht entgingen.

Um möglichst die Fehlerquellen auszuschalten, die von der Untersuchten herrühren können, habe ich die Untersuchungen immer unter denselben Bedingungen zu der gleichen Stunde vorgenommen, so daß Verschiedenheiten im Blutbild durch Bewegung und Verdauung dadurch ausgeschlossen worden sind. Die Fehler durch mangelnde Technik glaube ich nach Möglichkeit unbedeutend gestaltet zu haben, indem ich mich streng an Bürkers Vorschriften hielt und die Zählung mittels eines von ihm angegebenen Apparates vorgenommen habe. Der Zählapparat besteht aus einer besonderen Zählkammer, einem Instrument zur Blutentziehung, einer Pipette zur Abmessung von 4975 cmm Verdünnungsflüssigkeit, einer Pipette zur Abmessung von 475 cmm Verdünnungsflüssigkeit, einer Pipette zur Blutentnahme von 25 cmm, zwei Rundkölbchen zur Mischung von Blut und Verdünnungsflüssigkeit, zwei Pipetten zur Übertragung des verdünnten Blutes in die Zählräume. Die Füllung der Zählräume erfolgt durch Kapillarität.

Bei der Zählkammer ist die Zählfläche länglich gestaltet. Eine 2 mm breite Querrinne teilt die Zählfläche in zwei Abteilungen, von denen jede ein 9,3 qmm großes Zählnetz trägt. Die roten Blutkörperchen werden in den kleinen Quadraten von $\frac{1}{400}$ qmm gezählt. Über die Zählfläche wird ein 0,4 mm dickes Deckglas gebrückt, das auf den seitlich angebrachten Deckglasträgern Platz findet. Über das Deckglas ragen beiderseits die Zählflächen hinaus. Damit eine Kammerhöhe von 0,100 mm exakt zustande kommt, drücken in den Objektträgern eingekittete Metallklammern das Deckglas unter Erzeugung und Erhaltung Newtonscher Streifen auf die Träger auf.

Die Art der Zählung ist folgende: In die sorgfältig gereinigte Pipette zur Abmessung von 4975 cmm Verdünnungsflüssigkeit wird Hayemsche Lösung eingesaugt und der Meniskus haarscharf auf die Ringmarke eingestellt. Vor der Blutentnahme habe ich die dazu bestimmte Fingerkuppe und das Instrument mit Äther-Alkohol sorgfältigst gereinigt. Die Länge des in die Haut einschlagenden Teils des Instruments wählte ich möglichst so, daß genügend Blut

für die Zählung, für 2—4 Blutpräparate und für Hämoglobinbestimmung austrat. Ein gelinder Druck schadet nach Bürker nicht, wenn er etwas entfernt von der Wunde einwirkt. Den ersten austretenden Blutstropfen habe ich immer weggewischt, von dem zweiten habe ich genau so viel abgesaugt, daß der Meniskus in die Ebene der Ringmarke hineinfiel. Die Mischung von Blut und Verdünnungsflüssigkeit geschieht in dem Rundkölbchen, in dem dieses zwei Minuten lang durch Schwenken, nicht durch Schütteln gemischt wird. Das Blut ist dann 200fach verdünnt. Damit füllt man eine Übertragungspipette. Die Spitze von dieser setzt man auf den vorragenden Teil der einen Abteilung der Zählfläche und bringt auf diese ein Tröpfchen verdünnten Blutes. Die Kammer füllt sich dann sofort. Die zweite Abteilung der Zählkammer wird in genau derselben Weise gefüllt. Man muß die gefüllte Kammer zwei Minuten ruhig liegen lassen, in welcher Zeit sich die Blutkörperchen auf die Zählfläche senken.

Zur Zählung habe ich einen in zwei zueinander senkrechten Richtungen verschiebbaren Objekttisch benutzt. Bei der zweihundertfachen Verdünnung und 0,1 mm Kammerhöhe zählt man zur Bestimmung der Erythrocyten 80 kleine Quadrate, das sind sechs Reihen zu dreizehn Quadraten plus zwei Quadrate in der einen Abteilung und ebensoviele in der andern. Man addiert die Zählresultate, dividiert dann durch zwei und multipliziert mit 0,01. Die Berechnung ist somit sehr erleichtert. Hat man in 80 Quadraten 536 rote Blutkörperchen gezählt, so sind in einem cmm Blut 5360000 enthalten.

Die Leukocyten werden in den großen Quadraten des Zählnetzes gezählt von $\frac{16}{400} = \frac{1}{25}$ cmm. $12 \cdot 12 = 144$ solcher Quadrate stehen auf jeder Zählfläche zur Verfügung. Die Pipette zur Abmessung der Verdünnung ist für 475 cmm Verdünnungsflüssigkeit geeicht, so daß also, wenn 25 cmm Blut zugefügt werden, die Verdünnung eine 20fache ist. Als Verdünnungsflüssigkeit benutzte ich

Eisessig . . 2,0 ccm,
Aq. dest. 300,0 „
1 % wässerige Gentianaviolettlösung 3,0.

Die Art der Füllung und Zählung der Kammer ist die gleiche wie bei Zählung roter Blutkörperchen. Nur hat man zu beachten, daß Leukocyten leicht an der Unterseite des Deckglases hängen

bleiben. Man muß also den Tubus des Mikroskops hoch und tief einstellen.

Da der Raum über einem großen Quadrat $\frac{1}{25} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{250}$ cmm beträgt, so zählt man 125 Quadrate, das sind 10 Reihen zu zwölf Quadraten plus fünf Quadrate, worauf man die gefundene Zahl mit 40 zu multiplizieren hat, um auf die Anzahl der weißen Blutkörperchen in einem cmm unverdünnten Blutes zu kommen.

Auch hier habe ich stets die Kontrollzählung in beiden Abteilungen der Kammern bei ein und derselben Deckglasauflage vorgenommen, wobei ich aber die beiden Abteilungen der Zählkammern mit zwei verschiedenen Füllpipetten füllte, nachdem ich jedesmal vorher die zu untersuchende Flüssigkeit zwei Minuten lang gründlich durch Schwenken mischte. Die Resultate in den beiden Abteilungen waren nicht selten genau die gleichen. Am häufigsten betrug die Differenz zwischen 1 und 10. Über 20 nie.

Durch diese Bürkersche Methode wurde es mir ermöglicht, im Privathaus die bestimmte Menge Blut in die mit Verdünnungsflüssigkeiten gefüllten Mischkölbchen zu bringen, diese bequem zu transportieren und zu Hause noch nach Stunden ohne Fehler die Zählung vorzunehmen. Die Hämoglobinmenge bestimmte ich mit der Talquistschen Skala. Diese schien mir für meine Versuche ausreichend, da ich weniger die absoluten Werte des Hämoglobingehaltes bestimmen wollte, als mir vielmehr daran lag, festzustellen, ob große Schwankungen wirklich bestehen würden, wie sie einzelne Autoren angeben.

Nach Leisewitz' Untersuchungen haben die Hämoglobinbestimmungen nach der Talquistschen Skala und mittels des Sahlischen Hämoglobinometers im allgemeinen annähernd übereingestimmt.

Berücksichtigt muß bei der Benützung der Skala unbedingt werden, daß der Blutstropfen, den man mit dem beigefügten Papier aufsaugt, groß ist und daß man das mit Blut befleckte Papier sofort, nachdem der feuchte Glanz geschwunden ist, unter die Skala schiebt, da das eingetrocknete Blut eine bedeutend dunklere Farbe annimmt.

Auf die Herstellung der Trockenpräparate habe ich besondere Sorgfalt verwendet, um die Mischungsverhältnisse der Leukocyten richtig studieren zu können. Ich habe den hervorquellenden Bluts-

tropfen mit einem Objektträger nahe der einen Schmalkante aufgefangen und dann in einem Winkel von 45° ein Deckglas über die Fläche des Objektträgers gestrichen, so daß das Blut gleichmäßig ausgebreitet wurde.

Nachdem das Blut an der Luft getrocknet war, habe ich es mit May-Grünwald gefärbt. Die Färbung ist sehr einfach: Übergießen mit May-Grünwaldlösung, unter Luftabschluß 3—4 Minuten einwirken lassen, dann Abgießen der Farbe und Einlegen in destilliertes Wasser, dem einige Tropfen derselben Farblösung beigemengt sind. Nach 1—3 Minuten Abtrocknen mit Fließpapier, Betrachtung mit Ölimmersion. Ich habe bei jeder Blutuntersuchung mehrere Präparate angefertigt, um nur wirklich gute Exemplare zur Zählung benutzen zu können.

Das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Leukocytenarten habe ich durch Zählung von mindestens fünfhundert bestimmt und mit Hilfe eines verschiebbaren Objekttisches dabei strengstens vermieden, eine Stelle des Präparates doppelt auszuzählen.

Bevor ich nun zur Betrachtung meiner Resultate übergehe, möchte ich zum Vergleich die von Carstanyen ohne Beziehung zur Menstruation angegebenen normalen Werte aufstellen:

Polynukleäre Leukocyten .	57,03
Lymphocyten	32,65
Übergangsformen	7,25
Große mononukleäre Zellen	0,26
Eosinophile Zellen . . .	2,81

Die Übergangsformen habe ich den neutrophilen Polynukleären zugerechnet, da sie als Jugendform dieser angesehen werden. Die großen und kleinen Lymphocyten habe ich ebenfalls zusammengerechnet und die Lymphocyten den polymorphkernigen Leukocyten gegenübergestellt.

Nach Blumenthal sind Werte bis zu 10000 Leukocyten noch normal. Als Durchschnittszahl für die Erythrocyten beim Weibe gibt er 4500000 an.

Die von mir gefundenen, aus den folgenden Tabellen ersichtlichen Zahlen stimmen mit diesen Durchschnittszahlen überein.

Der erste Fall meiner Untersuchungen betrifft eine verheiratete Frau. Ihre Menstruation tritt regelmäßig im Intervall von 24 bis 30 Tagen ein. Beschwerden bestehen nicht, so daß sie ihre Beschäftigung in dieser Zeit, Besorgung des Haushalts, Erfüllung

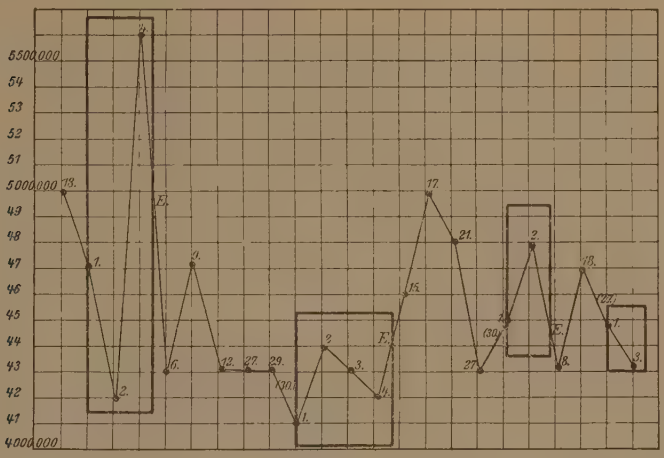
gesellschaftlicher Pflichten ungestört vollbringt. Die Untersuchung wurde jedesmal genau um 2 Uhr ausgeführt.

I. Fall H.

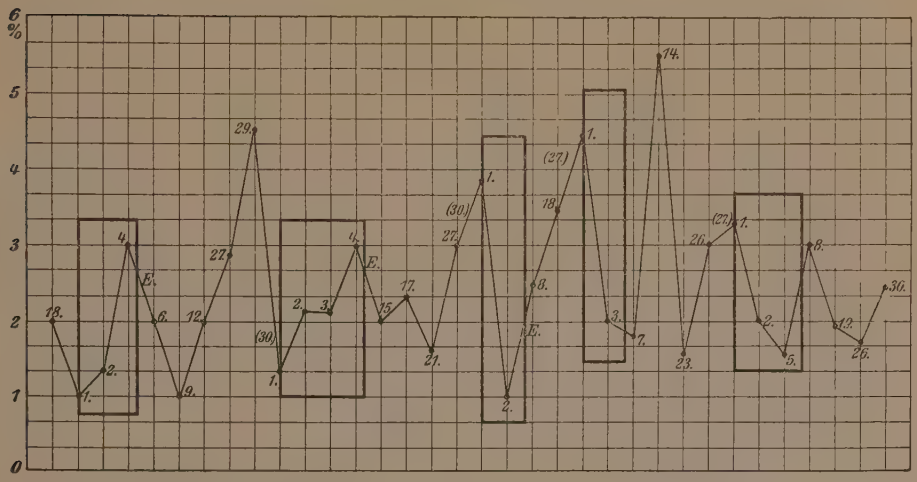
Zeitangabe / Tag	Hämoglobingehalt	Gesamtzahl der Erythrocyten	Gesamtzahl der Leukocyten	Polymorphkernige Leukocyten	Lymphocyten	Eosinophile	Mastzellen
18.	85	5000000	5140	41	$55^{3}/_{5}$	2	$1^{2}/_{5}$
1.	80	4750000	5540	$66^{3}/_{5}$	$31^{3}/_{5}$	$1^{1}/_{5}$	$^{3}/_{5}$
2.	80	4206000	5630	$66^{2}/_{5}$	32	$1^{2}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
4.	80	5582000	6500	60	37	3	—
E.	85						
6.	85	4340000	6450	54	44	2	—
9.	85	4795000	6006	54	45	1	—
12.	85	4350000	6550	50	48	2	—
27.	85	4310000	6900	$66^{2}/_{5}$	$30^{3}/_{5}$	$2^{4}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
29.	85	4370000	5980	59	$36^{1}/_{5}$	$4^{1}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
(30.)							
1.	85	4112000	6440	70	$28^{2}/_{5}$	$1^{2}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
2.		4480000	5120	$50^{2}/_{5}$	$47^{2}/_{5}$	$2^{1}/_{5}$	—
3.		4345000	5040	58	39	$2^{1}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
4.		4245000	7520	60	37	3	—
E.							
15.		4685000	6080	62	37	2	—
17.		5000000	5400	72	$25^{1}/_{5}$	$2^{2}/_{5}$	$^{2}/_{5}$
21.		4830000	5530	58	$39^{2}/_{5}$	$1^{3}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
27.		4360000	4640	$46^{2}/_{5}$	$50^{2}/_{5}$	3	$^{1}/_{5}$
(30.)							
1.		4530000	5000	48	48	$3^{4}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
2.		4840000	5440	66	31	1	2
E.							
8.		4275000	3900	55	41	$2^{3}/_{5}$	$1^{2}/_{5}$
18.		4730000	5140	$60^{3}/_{5}$	36	$3^{2}/_{5}$	—
(27.)							
1.		4490000	5720	$61^{2}/_{5}$	$33^{3}/_{5}$	$4^{3}/_{5}$	$^{2}/_{5}$
3.		4320000	3400	67	31	2	—
7.			5820	$58^{1}/_{5}$	40	$1^{4}/_{5}$	—
14.			5280	$58^{1}/_{5}$	$36^{1}/_{5}$	$5^{3}/_{5}$	—
23.			6720	$67^{3}/_{5}$	$30^{4}/_{5}$	$1^{2}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
26.			7200	$53^{4}/_{5}$	43	3	$^{1}/_{5}$
(27.)							
1.			10480	$54^{2}/_{5}$	$42^{2}/_{5}$	$3^{1}/_{5}$	—
2.			7840	$62^{4}/_{5}$	35	2	$^{1}/_{5}$
5.			5280	$54^{4}/_{5}$	43	$1^{3}/_{5}$	$^{3}/_{5}$
E.							
8.			6280	$58^{2}/_{5}$	$38^{3}/_{5}$	3	—
19.			6880	57	$41^{1}/_{5}$	$1^{4}/_{5}$	—
26.			6480	$54^{1}/_{5}$	$44^{1}/_{5}$	$1^{3}/_{5}$	—
30.			5760	$52^{1}/_{5}$	$44^{4}/_{5}$	$2^{3}/_{5}$	$^{2}/_{5}$

Aus der Tabelle geht hervor, daß der Hämoglobingehalt unverändert bleibt, nur manchmal um 5 % schwankt. Die Erythro-

cytenkurve zeigt einen unregelmäßigen Verlauf (siehe Abb. 1)[1]). Bei der I. Menstruation findet sich zwischen 1. und 2. Tag ein Ab-



Das Verhalten der Erythrocyten unter dem Einfluß der Menstruation.
Abb. 1. I. Fall. H.



Die Eosinophilen unter dem Einfluß der Menstruation.
Abb. 2. I. Fall. H.

[1]) E = Ende der Menstruation. Die eingeklammerte Zahl (z. B. 27, 26, 29) gibt den letzten Tag vor Beginn der Menstruation an, entspricht also dem zeitlichen Abstand der einzelnen Menstruationen. Die andern Zahlen entsprechen dem Tage, an dem die Blutentnahme stattgefunden hat, von dem Beginn der Menstruation an gerechnet. Die Dauer der Menstruation ist durch ein Rechteck umgrenzt.

fall um eine halbe Million; zwischen 2. und 4. Tag ein enormer Anstieg um fast $1^1/_2$ Millionen, der dann wieder um über eine Million abfällt.

Bei der II. Menstruation findet sich ein umgekehrtes Verhalten, nämlich zwischen 1. und 2. Tag ein Anstieg; zwischen 2. und 4. Tag ein Abfall, also umgekehrt wie bei der I. Menstruation.

Bei der III. Menstruation ist ein Anstieg am 2. Tage und dann ein Abfall wie bei der II. Menstruation; die IV. Menstruation stimmt wieder mit der I. überein.

Im Intramenstruum sind ebenfalls Zacken zu sehen, wie während der Periode.

Bei der Leukocytenkurve derselben Frau sehen wir ein menstruelles Maximum am 4. Tage bei der I. und II. Periode; bei der III. und IV. ist der Anstieg geringer mit dem Maximum am 2. resp. 1. Tag; bei der V. Periode ist ein kolossaler Anstieg um 3000 am 1. Tag. Außer diesen menstruellen Zacken findet sich bei der ersten Periode eine am 27. Tag, bei der letzten eine am 19. Tag. Die tiefsten Punkte der Kurve liegen am 9., 3., 27., 8., 8., 5. Tag der Menstruation. Die Werte schwanken um 7000.

Bei Betrachtung der Lymphocytenwerte sehen wir, daß diese um $13\,^0/_0$ während der I. Periode ansteigen, bei der II. um $20\,^0/_0$, bei der III. um $12\,^0/_0$, bei der IV. um $8\,^0/_0$, bei der V. ebenfalls um $8\,^0/_0$. Dieser Anstieg liegt aber bei der I. zwischen 2. und 6. Tag, bei der II. zwischen 1. und 2. Tag, bei der III. zwischen 2. und 8., bei der IV. zwischen 3. und 7., bei der V. zwischen 2. und 5. Tag. Ein von der Menstruation unabhängiger Anstieg liegt am 12. Tag der I. Menstruation, am 8. der III., am 14. der IV. und am 30. der V. Periode. Allen Anstiegen geht ein schneller Abfall voraus und folgt ihnen wieder, so daß die Lymphocytenaufzeichnung steile Kurven zeigt, die sich aber nur schwer mit der Menstruation in Verbindung bringen lassen.

Bei der Eosinophilenkurve[1]) sehen wir jedesmal einen Anstieg der Eosinophilen während der Menstruation; dieser erfolgt bei der I. und II. Menstruation am 4. Tage. Bei der III., IV. und V. Periode fällt der Anstieg auf den 1. Tag, dann folgt ein steiler Abfall intramenstruell und ein erneuter Anstieg postmenstruell. Die höchsten Werte sind außerhalb der Menstruation und ohne Beziehung zu

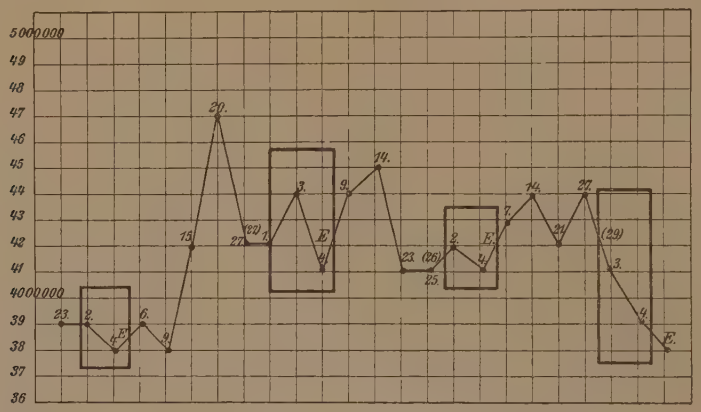
[1]) Abb. 2.

II. Fall D.

Zeitangabe Tag	Hämoglobingehalt	Gesamtzahl der Erythrocyten	Gesamtzahl der Leukocyten	Polymorphkernige Leukocyten	Lymphocyten	Eosinophile	Mastzellen
23.	85	3982500	5008	62	35	3	—
2.	85	3942500	5220	$43^{3}/_{5}$	$52^{2}/_{5}$	5	—
4.	80	3845000	4400	36	56	7	1—
E.							
6.	85	3987500	3310	39	54	$6^{3}/_{5}$	$^{2}/_{5}$
9.	80	3872500	3590	$45^{3}/_{5}$	50	$4^{2}/_{5}$	—
15.	80	4200000	2230	41	58	1	—
20.	85	4700000	3280	58	40	2	—
27.	85	4250000	4640	68	27	$4^{3}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
(27.)							
1.	85	4270000	5280	$55^{2}/_{5}$	$38^{4}/_{5}$	$5^{1}/_{5}$	$^{3}/_{5}$
3.	85	4430000	5420	$45^{2}/_{5}$	$47^{1}/_{5}$	$7^{1}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
4.	85	4180000	6320	47	50	$2^{3}/_{5}$	$^{2}/_{5}$
E.							
9.	85	4450000	3580	55	42	1	2
14.	85	4525000	4440	$52^{3}/_{5}$	$44^{1}/_{5}$	$3^{1}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
23.		4175000	4800	50	46	$3^{2}/_{5}$	$^{3}/_{5}$
25.		4080000	3760	59	$37^{2}/_{5}$	$3^{1}/_{5}$	$^{2}/_{5}$
(26.)							
2.		4200000	4600	$48^{2}/_{5}$	$45^{4}/_{5}$	$5^{2}/_{5}$	$^{2}/_{5}$
4.		4180000	4120	$47^{4}/_{5}$	$43^{2}/_{5}$	8	$^{4}/_{5}$
E.							
7.		4300000	4400	$42^{3}/_{5}$	$52^{1}/_{5}$	$5^{1}/_{5}$	—
14.		4430000	4120	$48^{2}/_{5}$	$48^{1}/_{5}$	$2^{1}/_{5}$	$1^{1}/_{5}$
21.		4280000	4660	58	39	$2^{3}/_{5}$	$^{2}/_{5}$
27.		4410000	4280	$57^{1}/_{5}$	39	$3^{1}/_{5}$	$^{3}/_{5}$
(29.)							
3.		4300000	3720	$51^{2}/_{5}$	$43^{3}/_{5}$	5	—
4.		3960000	3840	$42^{1}/_{5}$	$52^{2}/_{5}$	$4^{2}/_{5}$	1
E.							
7.		3855000	4240	$53^{2}/_{5}$	$43^{3}/_{5}$	3	—
14.			4720	58	40	2	—
21.			5000	$38^{4}/_{5}$	$57^{3}/_{5}$	$2^{3}/_{5}$	1
(27.)							
3.			5760	$42^{2}/_{5}$	$52^{3}/_{5}$	4	1
4.			4400	$48^{3}/_{5}$	$48^{1}/_{5}$	$2^{3}/_{5}$	$^{3}/_{5}$
E.							
9.			5400	$56^{2}/_{5}$	$40^{3}/_{5}$	3	—
17.			5280	$52^{1}/_{5}$	$44^{3}/_{5}$	$3^{1}/_{5}$	—
(26.)							
1.			4012	$63^{1}/_{5}$	$35^{2}/_{5}$	$1^{1}/_{5}$	$^{1}/_{5}$
2.			7760	$67^{3}/_{5}$	$28^{4}/_{5}$	3	$^{3}/_{5}$
4.			4400	61	37	1	1
E.							
7.			5800	40	57	3	—
11.			6000	44	52	3	1

dieser zu finden, nämlich am 29. Tag der I. Menstruation auf $4^4/_5\,\%$ und am 14. Tag der IV. Menstruation auf sogar $5^2/_5\,\%$.

Der II. Fall betrifft eine Studentin; menstruelle Unbehagen äußern sich in der Art bei ihr, daß Aufnahmefähigkeit und Lust zur Arbeit deutlich herabgesetzt sind. Die Periode tritt regelmäßig zwischen 26. und 29. Tag ein. Die Untersuchungen wurden morgens im Bett, direkt nach Erwachen vorgenommen.



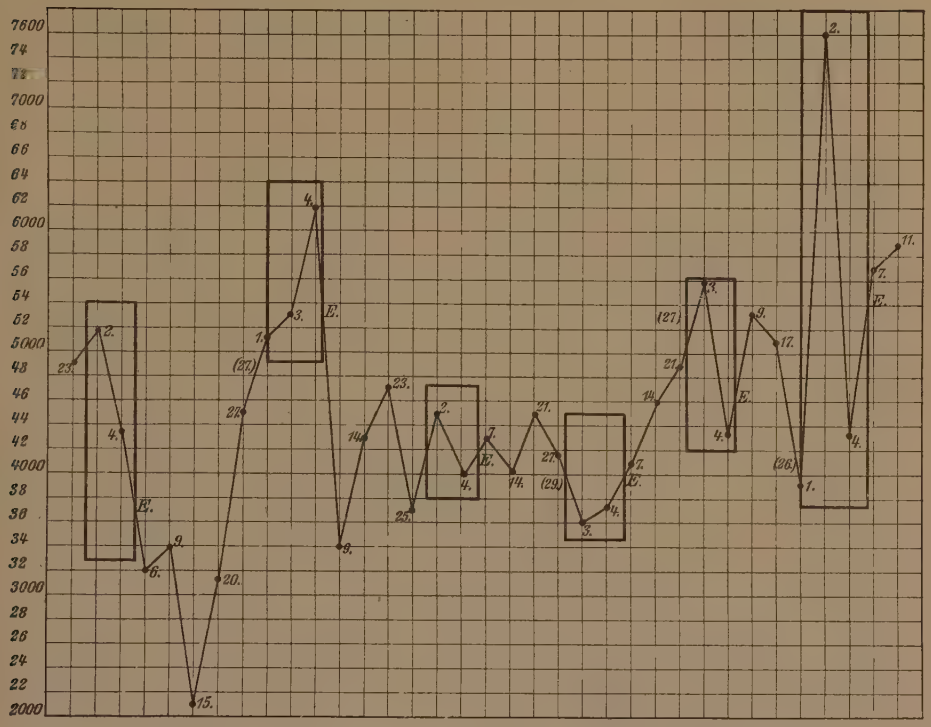
Das Verhalten der Erythrocyten unter dem Einfluß der Menstruation.
Abb. 3. II. Fall. D.

Der Hämoglobingehalt beträgt $85\,\%$, nur 3 mal ist er auf $80\,\%$ gesunken.

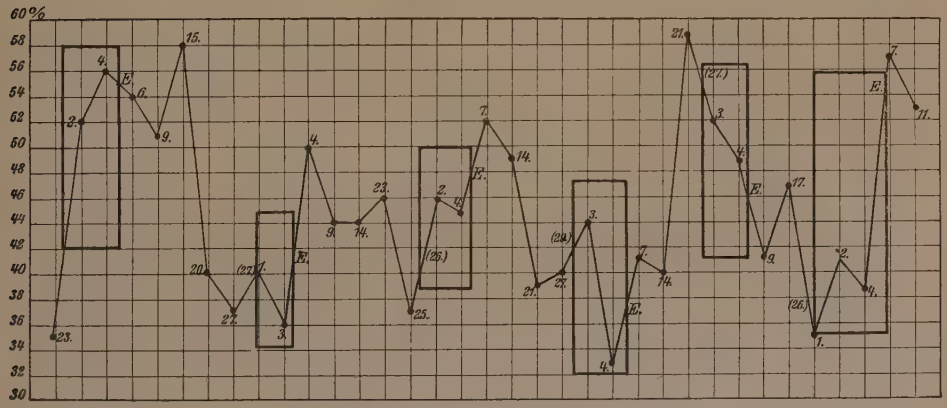
Die Erythrocytenwerte bewegen sich vor, während und nach der I. Periode fast in einer Geraden.[1]) Sieben Tage vor der II. Menstruation ist ein ziemlich steiler Anstieg um fast eine Million, dem ein Abfall um $^1/_2$ Million folgt und während der Menstruation besteht. Ein zweiter kleinerer Anstieg folgt postmenstruell mit dem Maximum am 14. Tag. Die nächste Menstruation zeigt keine Zacken wie die I.; es bewegen sich die Werte nur zwischen 4 100 000 und 4 400 000, bei der IV. ist ohne vorangehenden Anstieg ein menstrueller Abfall zu sehen.

Die Leukocytenkurve zeigt große, ganz unregelmäßige Schwankungen.[2]) Schon während oder direkt nach der Menstruation ist bei Periode I, II, V und VI ein verschieden großer Abfall zu sehen,

[1]) Siehe Abb. 3.
[2]) Siehe Abb. 4.



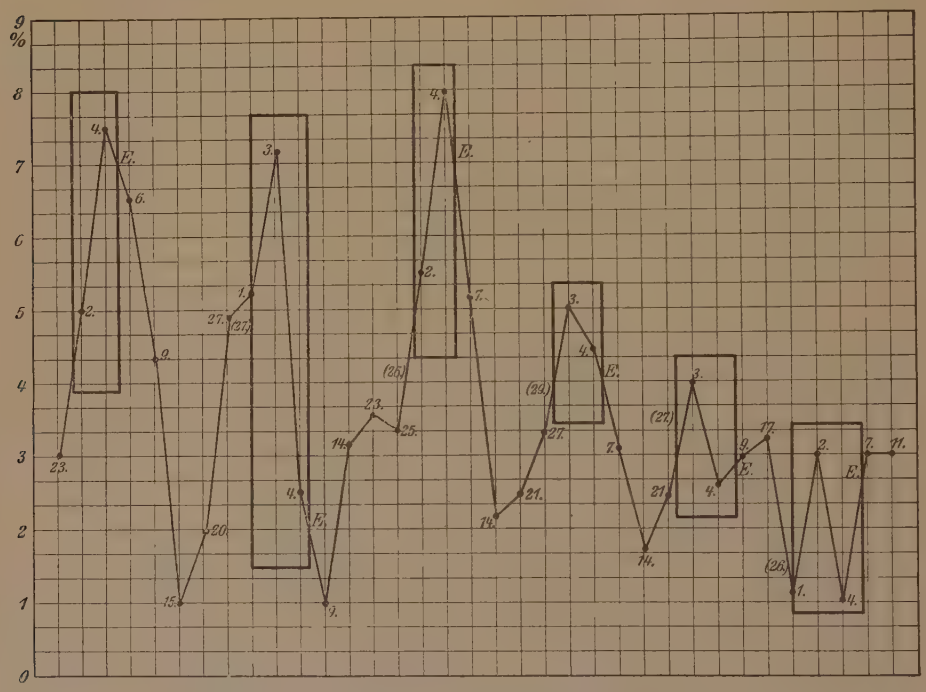
Das Verhalten der Leukocyten unter dem Einfluß der Menstruation.
Abb. 4. II. Fall. D.



Das Verhalten der Lymphocyten unter dem Einfluß der Menstruation.
Abb. 5. II. Fall. D.

dem ein Anstieg voranging. Bei der III. und IV. zeigt sich dagegen eine ziemlich gerade Linie, bei der VI. ist ein gewaltiger Anstieg zwischen dem 1. und 2. Tag von 3900 auf 7600, um am 4. Tag wieder auf 4200 abzufallen.

Auffallend ist der starke Abfall am 15. Tag nach der I. Periode bis auf 2000, der in keinem Zusammenhang mit der Menstruation zu stehen scheint.



Die Eosinophilen unter dem Einfluß der Menstruation.
Abb. 6. II. Fall. D.

Die Lymphocyten steigen prämenstruell bei der I., II., III., IV. Periode und erreichen ihre höchsten Werte bei I am 4., bei II am 2., bei III am 2., bei IV am 3. Tag.[1]) Bei der V. und VI. Periode fallen die Lymphocyten prämenstruell; bei der V. bleibt der Abfall während der Periode; bei der VI. ist intramenstruell ein Anstieg zu sehen. Die höchsten Werte der Lymphocyten liegen bei I., II., III., IV., VI. intermenstruell, am 15. Tag der I. Periode, am 4. der II., am 7. der III., am 21. der IV. und am 7. der VI.

[1]) Siehe Abb. 5.

sind Werte, die sich über das Niveau der intramenstruellen Werte erheben. Bei der V. Periode fehlt die intermenstruelle Zacke.

Die Eosinophilen zeigen in diesem Fall sehr große Schwankungen von 1—8%.[1]) Es ist jedesmal ein prämenstrueller Anstieg, der am 4. oder 3. Tag der Periode sein Maximum erreicht und dem dann ein steiler Abfall folgt. Die niedrigsten Werte bis auf 1% liegen im Intramenstruum am 15., 9., 14., 14. Tag. Die letzte Periode zeigt von den 5 vorangehenden einen Unterschied, indem im Prämenstruum ein Abfall erfolgte, am 2. Tag ein Anstieg; vom 2.—4. Tag ein Absturz und am 7. wieder ein Anstieg. Die Werte in dieser Periode sind verhältnismäßig niedrig, da das Maximum bei $3^2/_5$ liegt.

Der III. Fall betrifft ein junges Mädchen, die absolut keine

III. Fall R.

Zeitangabe. Tag.	Hämoglobingehalt.	Gesamtzahl der Erythrocyten.	Gesamtzahl der Leukocyten.	Polymorphkernige Leukocyten.	Lymphocyten.	Eosinophile.	Mastzellen.
22.	85	4 360 000	6880	65	$32^1/_5$	$2^2/_5$	$^2/_5$
25.	85	4 605 000	5460	62	36	2	—
(31.)							
1.	85	4 500 000	9940	68	$30^4/_5$	$1^1/_5$	—
E.							
3.	85	4 430 000	7160	$61^4/_5$	$35^4/_5$	2	$^2/_5$
5.	85	4 770 000	6880	$55^3/_5$	$42^1/_5$	$1^4/_5$	$^2/_5$
11.	85	4 720 000	7600	$54^2/_5$	$42^4/_5$	$2^2/_5$	$^2/_5$
26.	85	4 295 000	5520	$41^2/_5$	$56^3/_5$	$1^1/_5$	$^4/_5$
29.		4 000 000	5300	57	41	$1^3/_5$	$^2/_5$
(31.)							
1.		4 330 000	8760	76	23	$^3/_5$	$^2/_5$
4.		4 585 000	5760	$61^3/_5$	36	$2^2/_5$	—
E.							
5.		4 485 000	6660	$56^2/_5$	$39^4/_5$	$3^2/_5$	$^2/_5$
13.		4 270 000	7640	$71^2/_5$	$26^2/_5$	$1^4/_5$	$^2/_5$
20.		4 030 000	5080	$53^3/_5$	$43^1/_5$	$3^2/_5$	—
31.		4 300 000	6320	$29^3/_5$	$69^1/_5$	$1^1/_5$	—
(31.)							
1.		4 200 000	6720	$62^3/_5$	$36^2/_5$	$^4/_5$	$^1/_5$
3.		4 310 000	6520	54	$43^2/_5$	$1^3/_5$	1
E.							
12.		4 110 000	6400	53	$44^4/_5$	2	$^1/_5$
24.		4 470 000	5920	54	$45^1/_5$	$^3/_5$	$^1/_5$
(31.)							
1.		4 320 000	7640	$65^2/_5$	33	$1^1/_5$	$^2/_5$
2.			6960	$61^3/_5$	$36^2/_5$	$1^3/_5$	$^2/_5$
E.			5520	$50^3/_5$	$47^1/_5$	$2^1/_5$	—
5.			6120	$51^1/_5$	46	2	$^4/_5$
12.							

[1]) Siehe Abb. 6.

menstruellen Beschwerden hat. Ihre Periode tritt mit genauester Regelmäßigkeit, sogar fast zur selben Stunde nach einem Intervall von 31 Tagen auf. Die Untersuchung wurde jedesmal zwischen 12 und 1 Uhr vor dem Essen ausgeführt.

Der Hämoglobingehalt zeigt keine Schwankungen.

Die Erythrocytenzahl wechselt in geringen Höhen, meist um 2—300 000; einmal im Intramenstruum zwischen 11. und 26. Tag um eine halbe Million.

Die Leukocyten zeigen jedesmal am 1. Tag einen sehr hohen Anstieg von 2—5000, dann einen ebenso steilen Abfall mit dem Minimum am 4. oder 5. Tage. Die intramenstruellen Zacken erreichen nie die Höhe des menstruellen Anstiegs.

Die Lymphocyten zeigen jedesmal am 1. Tag der Periode die niedrigsten Werte. Intermenstruell erfolgt ein Anstieg, der sich intramenstruell fortsetzt, prämenstruell sein Maximum erreicht und dann steil abfällt zum niedrigsten Punkt am 1. Tage der Menstruation.

Die Eosinophilen zeigen am 1. Tag der Periode die niedrigsten Werte, es folgt ein Anstieg, der im Intramenstruum den Höhepunkt erreicht. Nur bei der letzten Periode ist der tiefste Punkt nicht am 1. Tag, sondern prämenstruell am 24. Tag der vorangehenden Periode. Die Schwankungen liegen zwischen $^3/_5$ und $3\,^2/_5\,\%$.

Der IV. Fall betrifft eine wissenschaftliche Arbeiterin. Ihre Periode erscheint seit ihrem ersten Auftreten vor 10 Jahren in unregelmäßigen Intervallen, in den aufgezeichneten Fällen am 33., 31., 38., 45. Tag. Es bestehen keinerlei Beschwerden.

Der Hämoglobingehalt schwankt zwischen 80 und 85 %.

Die Erythrocytenwerte liegen zwischen 4 und $4^1/_2$ Millionen. Nur einmal ist postmenstruell ein Abfall auf 3 800 000 zu verzeichnen und ein anderes Mal, prämenstruell, ein Anstieg auf 4 700 000.

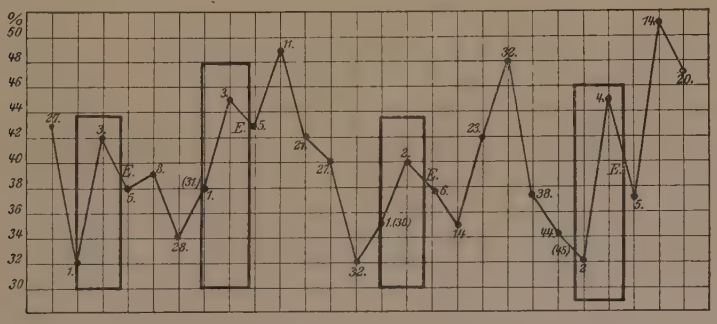
Die Leukocyten zeigen 2 mal am 1. Tag der Periode die höchsten Werte, die anderen Male liegen sie prämenstruell; mit Beginn der Periode erfolgt ein Abfall. Außerdem bestehen unregelmäßige intramenstruelle Zacken.

Die Lymphocyten[1]) steigen regelmäßig während der Periode um

[1]) Siehe Abb. 7.

IV. Fall S.

Zeitangabe. Tag.	Hämoglobingehalt.	Gesamtzahl der Erythrocyten.	Gesamtzahl der Leukocyten.	Polymorphkernige Leukocyten.	Lymphocyten.	Eosinophile.	Mastzellen.
27.	85	4 172 500	8920	55 1/5	42 2/5	2 1/5	2/5
1.	80	4 472 500	7680	66	32	2	—
3.	85	4 445 000	7570	54	44	1 4/5	1/5
E.	80	3 820 000	5370	61 3/5	37 2/5	1	—
5.	80	4 220 000	8140	59	39 3/5	1 2/5	—
8.	85	4 620 000	8540	65 2/5	32 3/5	1	—
28.	85	4 385 000	9380	61	38	4/5	1/5
(30.)							
1.	85	4 445 000	7560	53 2/5	44	2	3/5
3.	85	4 330 000	6480	55	43 1/5	1 3/5	1/5
E.							
5.	85	4 100 000	6220	50 4/5	48	1	1/5
11.	85	4 200 000	7280	57 4/5	41 3/5	3/5	—
21.		4 240 000	5400	57 4/5	40	2 1/5	—
27.		4 180 000	8000	66 3/5	32 2/5	4/5	1/5
32.		4 480 000	6840	63 3/5	34 1/5	1 4/5	2/5
(38.)							
1.		4 420 000	6360	58 3/5	39 2/5	2	—
2.		4 230 000	6920	59 3/5	38 3/5	1 4/5	—
E.							
6.		4 520 000	7600	64 3/5	34 2/5	4/5	1/5
14.		4 710 000	6400	53 4/5	43	3 1/5	—
23.		4 370 000	7200	51	48	1	—
32.		4 320 000	6000	61 4/5	36 4/5	2	—
38.		4 200 000	5000	65 2/5	34 2/5	1/5	—
44.		4 310 000	6400	67 2/5	31 2/5	1	1/5
(45.)							
2.			5600	52 3/5	44 4/5	2 3/5	—
4.			5480	53 3/5	44 4/5	1 3/5	—
E.			6880	47 2/5	50 1/5	1 4/5	3/5
5.			5200	50 2/5	48 2/5	1 4/5	—
14.							
20.							



Das Verhalten der Lymphocyten unter dem Einfluß der Menstruation.
Abb. 7. IV. Fall. S.

5—13%. Die höchsten Lymphocytenwerte finden sich außerhalb der Menstruation.

Die Eosinophilenkurve ist von großer Unregelmäßigkeit bei einer Differenz von $^4/_5$% bis $3^1/_5$. Während der I. Periode ist ein Abfall der Eosinophilen, während der II. und IV. ein Anstieg mit Abfall gegen Ende der Periode, bei der III. eine gerade Linie.

Der V. Fall betrifft eine Kollegin, bei welcher die Menstruation meist anteponierend auftritt in Intervallen von 24—27 Tagen. Die Beschwerden sind wechselnd, sie steigern sich aber nie so sehr, daß die gewohnte Beschäftigung nicht ausgeführt werden kann. Die Blutentnahme wurde abends gegen 10 Uhr vor dem Schlafengehen vorgenommen.

Die Hämoglobinwerte schwanken zwischen 80 und 90%.

Die Erythrocyten zeigen bei der I. und IV. Periode einen menstruellen Abfall auf 4 000 000 und 3 600 000, dem ein prämenstrueller Anstieg von 4 700 000 und 4 500 000 vorangeht. Es folgt ein postmenstrueller Anstieg bei der IV. Periode auf 4 300 000. Im Intramenstruum ist wieder ein ebenso steiler Abfall auf 3 700 000. Die Werte der dazwischen liegenden Perioden schwanken nur von 4 100 000 bis 4 600 000.

Die Leukocytenaufzeichnung zeigt sehr steile Kurven, die höchsten Zahlenwerte sind immer am 1. Tag der Menstruation, bis zu 11 000.[1]) Dann folgt während der Menstruation ein ebenso steiler Abfall, manchmal bis zu 4000. Ein anderes Mal beträgt er nur 1000. Die V. Menstruation verhält sich anders, der höchste Anstieg ist prämenstruell und am 1. Tag ist ein Abfall von 9800 auf 9200 zu verzeichnen.

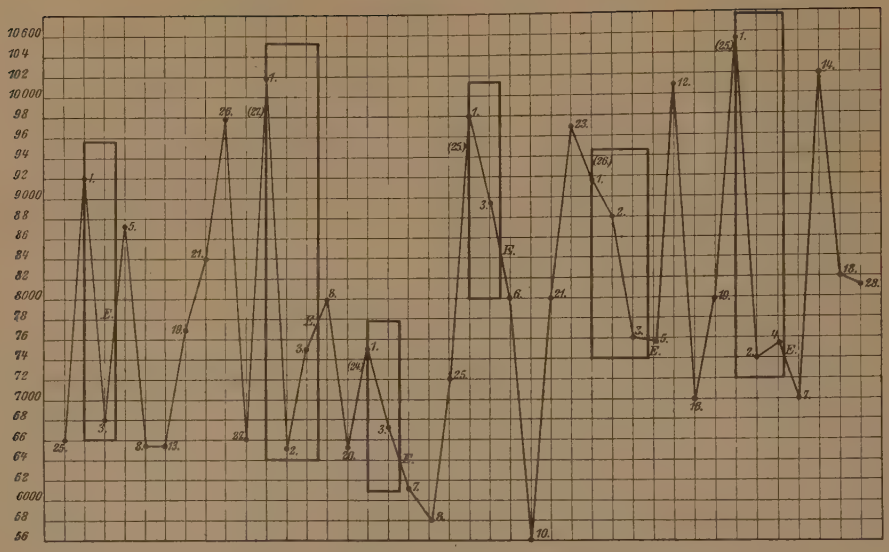
Die Lymphocyten zeigen während der ersten Periode einen Abfall von 40 auf 23%, während der II. einen geringen Anstieg um 2%, während der III. und IV. einen Anstieg, dem gegen Ende der Periode ein Abfall folgt. Bei Periode V und VI liegen genau die umgekehrten Verhältnisse vor: ein Abfall am Anfang mit folgendem Anstieg gegen Ende der Periode. Die höchsten Werte liegen außerhalb der Periode: 2 mal am 18., 1 mal am 19., 1 mal am 20. Tag.

Die Eosinophilen verlaufen in einer fast geraden Linie; die Differenzen übersteigen selten 1%, die entgegengesetzten Spitzen liegen zwischen 0 und 2%.

[1]) Siehe Abb. 8.

V. Fall G.

Zeitangabe. Tag.	Hämoglobingehalt.	Gesamtzahl der Erythrocyten.	Gesamtzahl der Leukocyten.	Polymorphkernige Leukocyten.	Lymphocyten.	Eosinophile.	Mastzellen.
25.	80	4 752 500	6610	55	43 3/5	1 2/5	—
1.	80	4 060 000	9210	60	39	1	—
3.	80	4 207 500	6870	62	37	1	—
E.							
5.	85	4 235 000	8790	75	23 3/5	1 2/5	—
8.	90	4 237 500	6560	47	52 3/5	0	—
13.	85	5 350 000	6500	53 1/5	46 2/5	0 2/5	—
19.	90	4 417 500	7720	42	56 1/5	1	—
21.	90	4 750 000	8420	52 2/5	48 1/5	0 2/5	—
26.	85	4 250 000	9870	64 3/5	35	0 1/5	—
27.	90	4 550 000	6681	58 4/5	40 3/5	0 3/5	—
(27.)							
1.	85	4 415 000	10280	62 2/5	37	0 2/5	—
2.	80	4 310 000	6560	60	37	1 3/5	1 2/5
3.	85	4 448 500	7580	60	39 2/5	0 2/5	1/5
E.							
8.	85	4 100 000	7960	52 1/5	45 3/5	1 4/5	2/5
20.	85	4 375 000	6580	50 3/5	48 3/5	1	—
(24.)							
1.	85	4 200 000	7680	60	37 4/5	2	1/5
3.	85	4 540 000	6720	59 2/5	39 2/5	1	1/5
E.							
7.		4 670 000	6160	57	50	1 2/5	1 3/5
8.		4 330 000	5820	43 2/5	56 1/5	0 2/5	—
25.		4 535 000	7200	59 3/5	38 4/5	1	—
(25.)							
1.		3 670 000	9680	60	40	0	—
3.		4 130 000	8920	44 2/5	54	1	3/5
E.							
6.		4 300 000	8000	58 1/5	39 4/5	1	2/5
10.		3 740 000	5060	51 2/5	47 4/5	0 4/5	—
21.		3 870 000	8000	56 1/5	42 1/5	1 3/5	—
23.			9700	51	47 1/5	0 4/5	
(26.)							
1.			9180	53 3/5	45 1/5	1 1/5	—
2.			8800	61	38	1	—
3.			7640	54 1/5	44 3/5	1 1/5	—
E.							
5.			7600	55 4/5	43 3/5	0 3/5	—
12.			10160	59	40 3/5	0 2/5	—
18.			7080	36 3/5	62 2/5	1	—
19.			8000	52 3/5	45 2/5	2	—
(25.)							
1.			11220	60	38	2	—
2.			7460	68 4/5	29 1/5	1 3/5	2/5
4.			7520	58 1/5	39 3/5	2 1/5	—
E.							
7.			7040	43 3/5	55 1/5	1 1/5	—
14.			10280	62 1/5	36 2/5	1 2/5	—
18.			8200	54	44	1 3/5	2/5
28.			8160	62 2/5	36	4/5	4/5



Das Verhalten der Leukocyten unter dem Einfluß der Menstruation.
Abb. 8. V. Fall. G.

Ergebnisse.

Wenn wir jetzt die gefundenen Werte der einzelnen Personen miteinander vergleichen, so sehen wir, daß die Hämoglobinwerte durchweg nur ganz geringen Schwankungen unterworfen sind, daß diese Schwankungen in keiner Beziehung zur Menstruation stehen.[1])

Die Erythrocyten schwanken meistens nur um einige Hunderttausende, selten über eine Million, nie so sehr, wie Carnot und Deflandre, Krutschenkoff und Pölzl es angeben. Die Schwankungen können wohl kaum mit der Menstruation in Verbindung gebracht werden, da bei derselben Person manchmal ein Abfall, manchmal ein Anstieg während der Menstruation zu beachten ist. Aus diesem Grunde halte ich auch die von mir 3 mal gefundenen prämenstruellen Anstiege durchaus nicht für typisch, und sie gelten mir keineswegs als ein Beweis für die Richtigkeit von Pölzls aufgestellter Theorie.

Auch für die Leukocyten läßt sich nicht eine Regel aufstellen, die für alle Fälle gültig ist. Die von den Autoren angegebene menstruelle Leukocytose kann ich nach meinen Versuchen

[1]) Wegen meiner erhaltenen einstimmigen Resultate des Hämoglobingehaltes und der Erythrocytenwerte habe ich ihre Bestimmung nur so lange fortgesetzt, wie es in den Tabellen verzeichnet ist.

bestätigen, wenn auch nicht ganz ohne Einschränkung. Die Leukocytenwerte der Tabellen G und R zeigen unverkennbar jedesmal steile Anstiege. Die höchsten Werte sind am 1. Tage der Menstruation, dann folgt immer ein fast ebenso steiler Abfall. Neben diesem menstruellen Anstieg sind aber im Intermenstruum Zacken von oft gleicher Höhe zu bemerken, die den bisherigen Untersuchern entgehen mußten, da sie in der Zwischenzeit die Untersuchungen nicht fortsetzten. Wir sind also nicht berechtigt, die menstruellen Anstiege allein auf den Einfluß der Menstruation zu beziehen. Dafür sprechen auch die Kurven D, S, H, bei welchen eine Gesetzmäßigkeit in diesem Sinne nicht festzustellen ist. Der menstruelle Anstieg fehlt häufig ganz, manchmal ist sogar ein menstrueller Abfall festzustellen.

Die Lymphocyten zeigen bei den 5 untersuchten Fällen ebenfalls ganz verschiedenes Verhalten.

Bei Tabelle R und S ist während jeder Menstruation ein geringer Anstieg zu sehen; bei Tabelle H ist 2 mal ein Anstieg und 3 mal ein Abfall; bei Tabelle G ist 1 mal ein Abfall, 1 mal ein Anstieg, und 4 mal am Anfang und Ende der Menstruation sind gleiche Werte mit dazwischen liegendem Abfall oder Anstieg.

Die Lymphocyten sind also großen Schwankungen unterworfen. Diese sind individuell ganz verschieden und von geradezu entgegengesetzter Richtung. Im Gegensatz zu Carstanyen glaube ich durch meine Kurven zeigen zu können, daß die Schwankungen nicht durch den Vorgang der Menstruation bedingt sind, daß vielmehr die Lymphocytenkurve der Frau sehr unregelmäßig verläuft, ohne daß bestimmte Ursachen dafür verantwortlich zu machen sind.

Auch das Verhalten der Eosinophilen finde ich anders, als es die Autoren angeben. Wohl ist an Kurve D in ganz eindeutiger Weise und bei jeder Menstruation wiederkehrend ein steiler Anstieg der Eosinophilen zu bemerken. Die Kurve H ist nicht ganz so gesetzmäßig, läßt aber immerhin noch einen menstruellen Anstieg der Eosinophilen erkennen mit dem Höhepunkt am 1. Tag. Die Kurve R zeigt dagegen genau entgegengesetzte Verhältnisse, indem jedesmal ohne Ausnahme am 1. Tag der Periode die geringste Zahl der Eosinophilen festzustellen ist. Die Eosinophilenkurve G verläuft fast in einer Geraden, die entgegengesetzten Spitzen differieren nur um 2%. Bei der Kurve S läßt sich kein bestimmter Typus aufstellen. Die Eosinophilen zeigen also insofern eine Gesetzmäßigkeit, als jede Frau eine für sie typische Kurve aufweist, entweder

mit einem Eosinophilenanstieg oder einem Eosinophilenabfall während der Periode. Bei Individuen, die immer nur einen sehr niedrigen Prozentsatz von Eosinophilen haben, verläuft die Kurve in einer annähernd geraden Linie.

So sehen wir, daß das Blutbild sich ganz verschieden verhält, daß überall große Schwankungen bestehen, sowohl bei den verschiedenen Individuen, als auch innerhalb der verschiedenen Menstruationen derselben Individuen. Es ist somit unmöglich, irgendeine präzise Regel über die Beeinflussung des Blutbildes durch den Menstruationsprozeß abzuleiten, da eine gesetzliche Beziehung zur Menstruation nicht besteht. Es kann wohl ein Abfall vor und ein Anstieg während der Menstruation zustande kommen, das Gegenteil ist aber ebenso möglich. Vor allem ist aber zu beachten, daß dies nicht im Sinne einer Wellenlinie geschieht, wie lange behauptet wurde. Wer aber Zweifel daran noch hegen sollte, braucht nur die einzelnen Menstruationen derselben Frau unter sich zu vergleichen, um zur Überzeugung zu gelangen, daß ein gesetzmäßiger und wellenförmiger Verlauf der festgestellten Zahlen nicht besteht.

Literatur.

Aulhorn, Ergebnisse der Blutuntersuchung in der Gynäkologie. Festschrift F. v. Winkel. Münchener Verl. Lehmann, 1907, S. 43.

Birnbaum, Beiträge zur Frage der Entstehung und Bedeutung der Leukocytose. Arch. f. Gynäk. 1905, Bd. 74.

Blumenthal, R., Ergebnisse der Blutuntersuchungen in der Geburtshilfe und Gynäkologie. Hegars Beiträge z. Geburtsh. u. Gyn. 1908, Bd. LXI, S. 614.

Carnot u. Deflandre, Schwankungen in der Zahl der rôten Blutkörperchen bei der Frau während der Menstruation. Société de biologie de Paris 1909, Referat: Zentralbl. f. Gyn. 1910, Nr. 9, S. 335.

Caro, Berliner klin. Wochenschrift 1912, Nr. 40.

Carstanyen, Wie verhalten sich die prozentischen Verhältnisse der verschiedenen Formen der weißen Blutkörperchen beim Menschen unter normalen Umständen? Jahrbuch der Kinderheilk. 1900, Bd. 52.

Dirks, Über Veränderungen des Blutbildes bei der Menstruation, bei Menstruationsanomalien und in der Menopause. Archiv f. Gynäkologie 1912, Bd. 97, Heft 3.

Engelmann, G. J., What is normal menstruation? South Surgery and gyn. Assoc. at Atlanta 1900.

Goodman, The cyclical theory of menstruation. American Journal of obstetr. 1876.

Hayem, zitiert nach Reinert.

Heimann, Zeitschrift f. Geburtshilfe u. Gyn. 1913, Bd. 73, S. 545.

van Herveden, Beitrag zur Kenntnis des menstr. Zyklus. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. 1906, Bd. 24, S. 730.

Horvath, Blutuntersuchung in der Geburtshilfe u. Gynäkologie. Zentralblatt f. Gyn. **1910**, Nr. 20, S. 687.

Kjer-Petersen, zitiert nach Wolff.

Klein, Blutuntersuchung bei Unterleibsleiden der Frauen. Zentralbl. f. Gyn. 1905, Nr. 31, S. 969.

Kothe, Zur Untersuchungsmethode des neutrophilen Blutbildes. Münch. med. Wochenschr. 1909, Nr. 22, S. 1130.

Krutschenkoff, Diss. Paris 1909. Recherches sur les variations des globules sanguins au cours de la menstruation.

Leisewitz, Einfluß der Erkrankung der weiblichen Genitalien auf die Blutbeschaffenheit. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 1905, Bd. 56, S. 511.

Merletti, La funzione mestruale. Annali di Ostetr. e Ginec. **1900**, S. 673.

Moleschott, zitiert nach Reinert.

Naegeli, Blutkrankheit und Blutdiagnose.

v. Ott, Über Periodizität der physiol. Funktion im weiblichen Organismus. Zentralbl. f. Gyn. 1890, Beil. S. 31.

Payer, Adolf, Krankheiten des Blutes und der blutbildenden Organe. Supplement zu Nothnagel, Spezielle Pathologie u. Therapie, Bd. I.

Pölzl, Anna, Blutveränderung bei der Menstruation. Wiener klinische Wochenschr. 1910, S. 238.

Poggi, La funzione mestruale e l'ematopoiezi nella donna. Policlinico. **1899**.

Reinert, Blutuntersuchung und Zählung. 1891.

Reinl, Der Wellenberg der Lebensprozesse des Weibes. Volkmanns Sammlung klin. Vorträge 1884.

Ricca-Barberis, Archivo per le Science Mediche. Bd. 29, Nr. 8, **1905**, S. 165. Ref. Fol. haemat. III 2 1906.

Schaeffer, Die Menstruation. Handb. d. Gyn., Bd. 3, Teil I.

Schaffer, O., Über die diagnostische Bedeutung der Erythrocyten in der Gynäkologie. Zentralbl. f. Gyn. 1905, Nr. 42, S. 1279.

Scheidemandel, Blutdiagnostik und Blutkrankheiten. Münchener med. Wochenschr. Jan. 1914, S. 141.

Schmotkin, Klinische Untersuchung über die Menstruation bei gesunden Individuen. Arch. für Gyn. 1912, Bd. 97.

Schwinge, Untersuch. über den Hämoglobingehalt und die Zahl der roten und weißen Blutkörperchen in den verschiedenen menschlichen Lebensaltern unter physiol. Bedingungen. Pflügers Archiv **1898**, S. 299.

Sfameni, Einfluß der Menstruation auf die Hämoglobinmenge und Anzahl der roten Blutkörperchen. Rassegna di ost. e gyn. **1899**. Ref. Zentralbl. f. Gyn. 1899.

Siredey u. Francillon, Untersuch. über die Veränderungen des Blutdruckes während der Menstruation. Ref. Wiener klinische Wochenschrift 1905, Nr. 21, S. 553.

Tigerstedt, Handbuch der physiologischen Methodik, Bd. II.

Tobler, Marie, Über den Einfluß der Menstruation auf den Gesamtorganismus der Frau. Monatsschrift f. Geburtsh. u. Gyn., Bd. 22, S. 1.

Türk, Vorlesungen über klinische Hämatologie. Wien 1904.

Viville, Die Beziehungen der Menstruation zum Allgemeinorganismus bei gynäkologischen Erkrankungen. Archiv f. Gynäkol. 1912, Bd. 97.

Westphalen, Zur Physiologie der Menstruation. Archiv f. Gynäk. 1896, Bd. 52, S. 35.

Wiessner, Blutdruckmessungen während Menstruation und Schwangerschaft. Zentralbl. f. Gyn. 1899, Nr. 44, S. 1355.

Wolff, Übersicht über die Fortschritte der Hämatologie in den letzten 10 Jahren. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. 1907, Bd. 25, S. 509.

Zuntz, Über den Einfluß der Menstruation auf den Stoffwechsel. Zeitschrift f. Geburtsh. u. Gyn. 1904, Bd. 52, S. 125.

Lebenslauf.

Verfasserin der Arbeit „Der Einfluß der Menstruation auf das Blutbild bei gesunden Individuen“ Grete Gumprich wurde in Hamburg am 21. Juli 1883 als Tochter des Kaufmanns Siegfried Gumprich geboren. Ihre Reifeprüfung bestand sie im Sommer 1907 am Königl. Maximilians-Gymnasium in München. Im Herbst desselben Jahres ging sie nach New York und besuchte dort die Columbia-University. Im Herbst 1908 ließ sie sich an der Universität München als Studentin der Medizin immatrikulieren und hörte die Vorlesungen der Herren Professoren Baeyer, Röntgen, Rückert, Neumayer. Im nächsten Semester, Sommer 1909, ging sie an die Universität Lausanne. Sie hörte die Vorlesungen der Herren Professoren Blanc, Dufour, André, Wilzek. Im nächsten Semester Winter 1909/10 bezog sie die Universität Freiburg, wo sie drei Semester blieb und dort im März 1911 die ärztliche Vorprüfung bestand. Ihre Lehrer waren die Herren Professoren Wiedersheim, Gaupp, v. Krieß, Kiliani, Himstedt, Oltmanns, Fromm, Kniepp, Knoop, Keibel, Weismann. Im April 1911 bezog sie die Universität Kiel. Sie hörte die Vorlesungen der Herren Professoren Heller, Anschütz, Lüthje, Friedrich, Göbel, Baum, Pfeiffer. Das Wintersemester 1911/12 studierte sie in Straßburg, das Sommersemester 1912 in München. Hier waren ihre Lehrer die Herren Professoren: v. Angerer, v. Bauer, Eversbusch, Gebele, Posselt, Gudden, Rückert, Schloesser, Klein. Im Winter 1912 bezog sie die Universität Straßburg wieder, wo sie die letzten 2 Semester blieb. Die ärztliche Prüfung bestand sie am 17. Dezember 1913. Ihre Lehrer in Straßburg waren die Herren Professoren Madelung, Fehling, Wenkebach, v. Tabora, Chiari, Schmiedeberg, Wollenberg, Czerny, Salge, Cahn, Meyer, Schickele, Hamm, Bayer, Manasse, Uhlenhuth, Ledderhose, Römer, von Lichtenberg. Seit 1. Januar 1914 ist sie als Praktikantin an der Hals-Nasen-Ohren-Klinik zu Straßburg tätig.

Druck von
C. Grumbach
in Leipzig.